

PLC 系统在钢丝圈挤出联动线电气控制上的应用

王颖毅 李访强 施国文 张晓勤 陆恩斌

〔上海轮胎橡胶(集团)股份有限公司正泰橡胶厂 200082〕

摘要 采用结构紧凑、功能性强、易于控制的 SU-5PLC 可编程序控制系统取代原有钢丝圈挤出联动线电气控制的继电器逻辑系统,使得挤出钢丝露白现象大为改观,减少了钢丝圈报废量,且钢丝圈接头定长尺寸及圈数完全满足工艺要求。SU-5PLC 系统先进可靠,结构模块化,线路大大简化,故障基本排除,节能降耗效果显著,系统的自动化程度也大幅度提高。

关键词 PLC 控制系统,结构模块化,钢丝圈,挤出联动线

1 概述

我厂生产小规格斜交轮胎和子午线轮胎所用钢丝圈的挤出联动线,其电气控制是用常规继电器组成的逻辑控制系统,线路复杂,触点多,故障频繁,电加热温度和卷绕圈数不易控制,易造成钢丝圈报废。

钢丝圈挤出联动线自动化程度的高低,直接影响到钢丝圈质量的好坏,进而影响轮胎的质量。为此,我们在不破坏原有机机械结构的基础上,对本厂钢丝圈挤出联动线电气控制系统作了全面的改造,并利用 PLC 的特点增设了一部分控制功能。

我们研制开发的钢丝圈挤出联动线自动控制系统,其核心是一台可编程序控制器,并配备一台日本产高性能 KCY-2DM-G 计数器。根据系统的具体要求,采用了 KOYO 公司的 SU-5 PLC 系统。该系统具有如下优点:

①结构紧凑,功能丰富——存储器容量为 3.5K, I/O 为 256 点,基本命令执行速度为 $0.49\mu\text{s}/\text{步}$;②有多种方法实现程序运行的高速化——如根据控制动作流程直接编程的级式(Stage)编程方法,其程序仅执行为 ON 的级,故能获得扫描的高速化,此外还有跳转功能、子程序功能、循环功能及直接处理输入/输出数据使控制实现高速化的功能;③具有与各种机器直接连接的通讯功能——通过

RS-232C 接口与外部机器进行串行通讯,且能与打印机、显示器相连接;④可组成复杂的多级通讯网络——通过执行通讯命令进行 CPU 全部信息的读/写,并可对网络上的所有 CPU 进行编程及监控。

钢丝圈挤出联动线电气控制采用 SU-5 PLC 系统,主要是处理各种逻辑关系,实现系统的自动控制,满足工艺流程操作的需要。由于 PLC 可靠性高,几乎不需维修,操作简便,而且稳定性强,故使原来复杂的电气线路得以大大简化。配备的高性能 KCY-2DM-G 计数器,主要是起卷绕圈数设定及控制显示的作用。此外,增设了许多原常规继电器控制系统不能实现的控制功能,使系统趋于先进合理。

实践证明:采用 PLC 系统改善钢丝圈挤出联动线的自动控制,对提高钢丝圈的生产能力及其质量有显著作用。

2 控制系统的硬件设计

2.1 设备简况

(1)挤出机。用以将已加热的胶料包覆于钢丝上。采用交流电机驱动,由伺服电机对齿轮箱进行无级调速。

(2)电加热器。通过伺服电机调整调压器输出电压的大小,来满足钢丝覆胶的工艺要

求。

(3) 拉丝装置。采用交流电机拖动,其速度可通过伺服电机对变速箱进行控制。其主要作用是将已覆胶的钢丝缠在卷绕装置上,并对导开钢丝盘起拖动作用。

(4) 平台升降装置。主要根据不同规格钢丝圈的绕盘大小而设置。绕盘规格大时平台升高,反之则平台降低。

(5) 卷绕装置。采用双速电机,在根据工

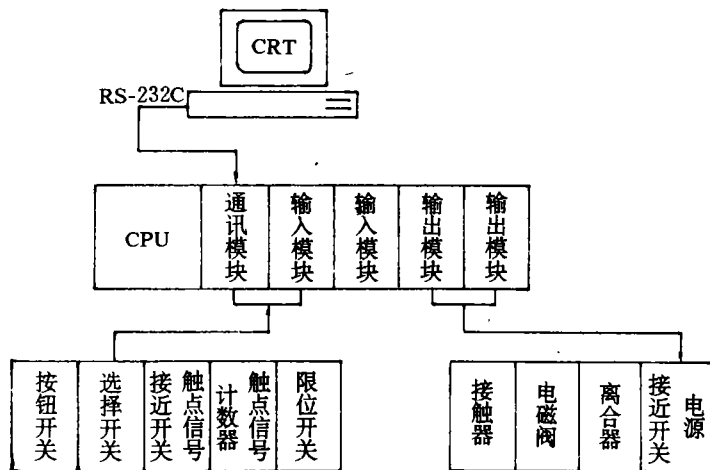


图1 SU-5 PLC 控制系统框图

艺要求设定的卷绕圈数内快速运行,而当达到设定圈数后,电机则由快变慢,至断头尺寸信号出现时停转。接着,安装在平台上的气阀便操纵切割刀将钢丝切断。然后再次送丝,进行下一个钢丝圈的卷绕、切割。卷绕部分的关键是:卷绕圈数要与设定值相符;断头尺寸严格控制在工艺要求范围内;机械动作协调一致,不能有延时等待状态出现,以免影响生产能力。

2.2 系统的结构

根据现有设备情况,在不破坏原有结构的前提下,着重对整条流水线的电气控制系统作了较大幅度的改造。改造后的电气控制系统框图见图1。

该系统以SU-5PLC工控机为控制核心,完成钢丝圈挤出联动线的逻辑控制要求。系统所使用的指令有143种,可以完成各种复杂的逻辑运算,实现机械设备的自动控制。

根据工艺要求,PLC系统的输入/输出

分配如图2所示。

3 控制系统的软件设计

SU-5 PLC使用工业控制梯形图语言。其程序主要是根据钢丝圈挤出联动线的生产工艺要求,并充分考虑到现场的多种实际复杂情况来编制。

所编程序可分三部分。①当PLC允许开关接通后,把一些风机、接近开关电源、计数器电源接通,让辅机工作。②对单独可调部分进行逻辑控制,使其满足生产要求。③卷绕部分的机械连贯动作及计数等功能的控制,这是整个系统最关键的部分,要能精确控制卷绕圈数和断头尺寸。

4 系统的主要特点

(1)SU-5 PLC为模块结构,组合方便,可根据工艺要求构成各种控制系统。而且,其标准的RS-232C通讯接口,可用PC机作系

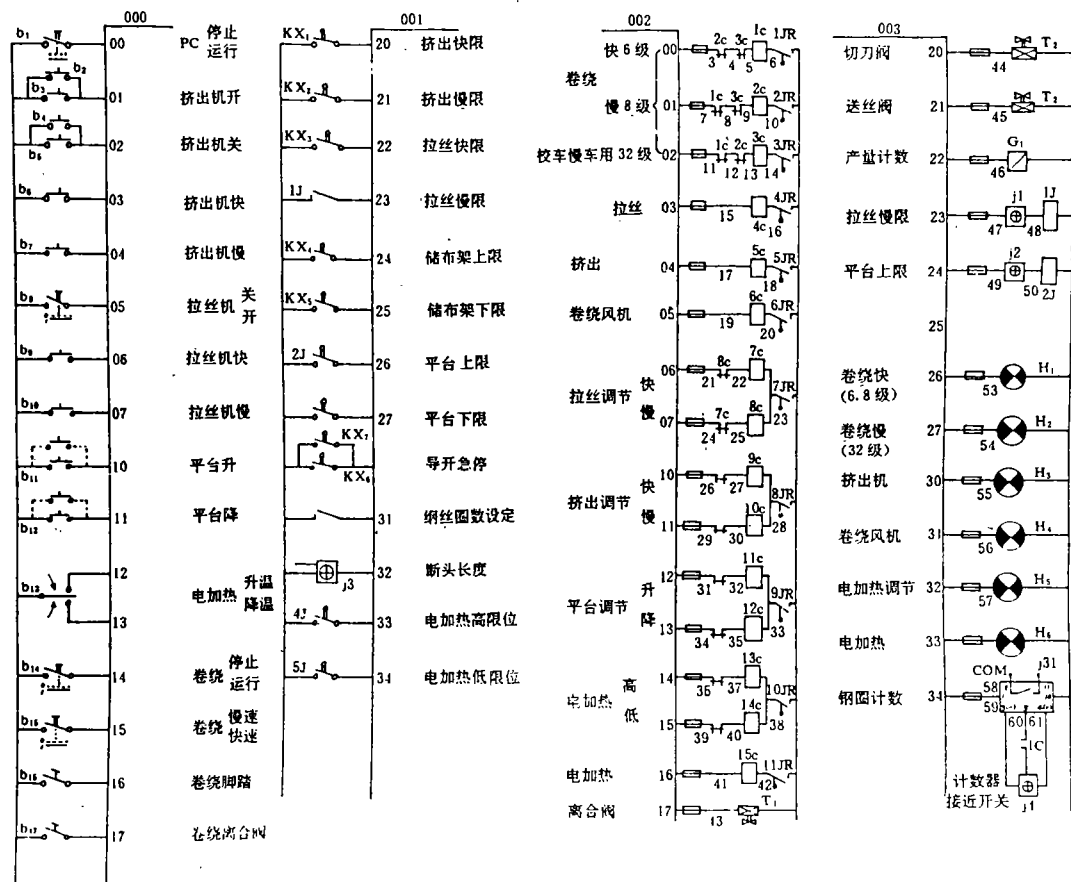


图2 PLC控制系统输入/输出分配

统的开发工具。

(2) PLC机硬件接线简明,从而简化了复杂的原继电器接线方式,便于维修。

(3) 输入/输出由发光二极管显示工作状态,给维修人员带来了极大的方便。

(4) 功能和适应性得到了增强,自动化程度显著提高,而且做到了原电路构成的控制系统所不能达到的特殊控制要求。因此,能够保证工艺控制要求,提高钢丝圈质量,大大减少钢丝圈的报废,降低能耗和节约原材料。

(5) 系统适应性强,可在不改动硬件的情况下,修改一下程序即可适应新的生产工艺

要求。

(6) 系统编程使用一般电工所能接受的梯形语言。

参考文献

- [1] 华光电子工业有限公司, 可编程序控制器 KOSTAC SG-8、SU-5、SU-6 编程手册。
- [2] 华光电子工业有限公司, 可编程序控制器 SU-5、SU-6 用户手册。
- [3] 华光电子工业有限公司, SU-5、SU-6 可编程序控制器特殊模块(U-01 AD、U-01 DA、U-01 Z、U-01 NI)技术资料。

收稿日期 1993-12-10